

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 4 年    3 月 2 6 日  
Date of Application:

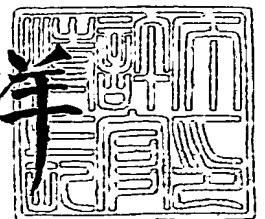
出 願 番 号            特 願 2 0 0 4 - 0 9 1 4 4 0  
Application Number:  
[ST. 10/C] :            [ J P 2 0 0 4 - 0 9 1 4 4 0 ]

出      願      人            松 下 電 器 産 業 株 式 会 社  
Applicant(s):

2 0 0 5 年    1 月 2 8 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川 洋



【書類名】 特許願  
【整理番号】 2033750165  
【提出日】 平成16年 3月26日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 B29B 7/04  
【発明者】  
    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内  
    【氏名】 向井 裕二  
【発明者】  
    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内  
    【氏名】 前西 晃  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000005821  
    【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100097445  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 岩橋 文雄  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100103355  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 坂口 智康  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100109667  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 内藤 浩樹  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 011305  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 9809938

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

燃焼ガスを発生する燃焼部と、前記燃焼部の燃焼空間の周囲に複数の同心筒により形成された環状空間と、  
前記環状空間に設けられ、少なくとも炭素および水素から構成される有機化合物を含む原料と水蒸気の混合ガスから水蒸気改質反応により水素を含む改質ガスを生成するための改質触媒層と、  
前記改質触媒層の上流に、環状空間の一部を半径方向に二分する同心筒と、  
前記同心筒の内側および外側に、前記同心筒の内側および外側のそれぞれを流れる流体の流れを前記環状空間の中心軸に対して互いに逆方向に旋回させる規定流路とを備える水素生成装置。

**【請求項 2】**

複数の同心筒により形成された環状空間と、前記環状空間に設けられ、改質ガス中の一酸化炭素を選択酸化反応により低減するための選択酸化触媒層と、前記選択酸化触媒層の上流に前記改質ガスに酸化ガスを供給する酸化ガス供給部と、  
前記改質ガスと酸化ガスとの混合ガスが流れる前記選択酸化触媒層の上流の環状空間の一部を半径方向に二分する同心筒と、  
前記同心筒の内側と外側に、前記同心筒の内側および外側のそれぞれを流れる流体の流れを前記環状空間の中心軸に対して互いに逆方向に旋回させる規定流路とを備える水素生成装置。

**【請求項 3】**

規定流路は、略  $45^{\circ}$  ～  $90^{\circ}$  の範囲で旋回している請求項 1 または 2 記載の水素生成装置。

**【請求項 4】**

規定流路の出口の一部を塞いだ請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の水素生成装置。

**【請求項 5】**

同心筒に、半径方向に流体が移動可能な孔を設けた請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の水素生成装置。

**【請求項 6】**

複数の同心筒を流体の流れ方向に直列に設け、  
前記複数の同心筒のそれぞれの内側と外側に、前記複数の同心筒のそれぞれの内側と外側を流れる流体を環状空間の中心軸に対して互いに逆方向に旋回させる規定流路を設けた請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の水素生成装置。

**【請求項 7】**

請求項 6 記載の水素生成装置において、複数の同心筒に代えて、同一の同心筒を用い、前記同心筒の内側と外側を流れる流体を環状空間の中心軸に対して互いに逆方向に旋回させる規定流路を流体の流れ方向に直列に複数設けた水素生成装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】水素生成装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、水素を用いて発電を行なう燃料電池発電装置に、少なくとも炭素と水素を含む有機化合物を含む原料と水を反応させて水素を生成して供給する水素生成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

燃料電池発電装置に供給する水素の生成方法としては、水蒸気改質反応が一般的に用いられている。この反応は、例えば原料となる都市ガスと水蒸気をルテニウム触媒を用いて 600～800℃程度の高温で反応させることにより、水素を主成分とした生成ガスを生成するものである。

【0003】

燃料電池に用いる水素生成装置の具体的な例としては、例えば、特許文献 1 に記載された多重同心円筒状のものがある。

【0004】

この水素生成装置の概略構造を図 12 に示す。図中 1 は水素生成装置の全体である。この水素生成装置 1 は燃焼バーナー 2 を中心とした複数の同心円筒 3～12 によって形成された円環状空間に、燃焼ガス流路 13、改質触媒層 14、予熱層 15、熱回収層 16、変成触媒層 17、選択酸化反応用の空気供給部 18、第 1 の混合層 19、第 1 の選択酸化触媒層 20、第 2 の混合層 21、第 2 の選択酸化触媒層 22 を設けたものである。

【0005】

水蒸気改質反応に使用される水は、加熱器 23 もしくは 24 に供給されて少なくとも一部が気化し、加熱器 23 または 24 から出た水は、原料となる都市ガスと混合された後（混合部は図示せず）、同心円筒 9 と 10 および同心円筒 9 と 8 の間の空間を移動する間に完全に気化して都市ガスと混合される。この混合ガスは予熱層 15 を通って改質触媒層 14 に供給され、燃焼ガス流路 13 を流れる燃焼ガスによって加熱されて水蒸気改質反応を生じる。水蒸気改質反応によって生成された改質ガスは熱回収層 16 を介して変成触媒層 17 へ送られ、変成反応により改質ガス中に含有される一酸化炭素濃度の多くが除去される。更にその後、少量含まれる一酸化炭素をほとんど除去するために、第 1 の混合層 19 内で空気供給部 18 から供給される空気と混合され第 1 の選択酸化触媒層 20 に送られて一酸化炭素を燃焼して除去する。更に、第 1 の選択酸化触媒層 20 によって除去し得なかった一酸化炭素を除去するために第 2 の混合層 21 によって濃度を均一化した後第 2 の選択酸化触媒層 22 によってほぼ完全に一酸化炭素を除去して燃料電池へ供給される。

【0006】

上記従来の水素生成装置は非常にコンパクトでありながら高い水素生成効率を持つという優れた特徴がある。なお、この水素生成装置において、第 1 の混合層 19 と第 2 の混合層 21 には混合促進のためにセラミック球が充填されており、予熱層 15 と熱回収層 16 にも同様なセラミック球が充填されている。

【特許文献 1】特開 2000-863114 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかし、上記従来技術では、前述のようにセラミック球が多用されており、装置重量の増加とともに熱容量の増大をもたらしている。そのため、発電負荷に応じて燃料電池に供給する水素量に変化した場合、水素生成装置 1 内での最適な温度分布へ変化するまでに長時間を要し、応答性が劣るという課題がある。この課題は特に、水素生成装置を起動する際に重要な問題となる。具体的に説明すると、水素生成装置 1 の起動時には予熱層 15 は常温状態にあり、燃焼バーナー 2 による燃焼ガスによって所定の温度まで加熱されるが、

起動途中では十分に加熱されていないため、供給された水蒸気がこの予熱層 15 のセラミック球により冷却凝縮してしまい、改質触媒層 14 には水蒸気量の不足した状態で原料ガスが供給される。水蒸気改質反応では水蒸気量が少ない条件で運転すると、改質触媒の表面に原料ガス中の炭素が析出し、触媒性能を低下させてしまう。従って、予熱層 15 の熱容量の大小は水素生成装置 1 の性能をも左右する重要な因子である。

#### 【0008】

また、セラミック球を充填した混合層では、近くに存在する流体同士の混合性能は比較的良好であるが、離れた位置にある流体同士の混合性能が劣るという課題がある。具体的には、図 12 において選択酸化用空気は燃料処理装置の右上部から供給されるため、空気供給部 18 でも A の位置から供給される空気量は B の位置から供給される空気量よりも多い。従って、図中右側の第 1 の混合層 19 に入る流体中の空気濃度は左側の第 1 の混合層 19 に入る流体中の空気濃度よりも多い。これらを混合して均一な濃度にしようとするれば、流体が第 1 の混合層 19 内で第 1 の混合層 19 の長さよりもはるかに長い円周方向の距離を移動しなければならない、事実上混合は不可能である。そのため、第 1 の選択酸化触媒層 20 送られる酸素濃度は触媒層の円周方向で分布が存在することとなり、酸素濃度の低い位置の触媒層内では一酸化炭素は十分に除去できない。そのため、従来技術では第 2 の混合層 21 と第 2 の選択酸化触媒層 22 を設けており、これにより熱容量の更なる増加を招いている。一方、酸素濃度の高い位置の触媒層内では一酸化炭素を酸化除去してなお余剰に存在する酸素により、生成した水素までもが消費されてしまい、水素生成効率を低下させる原因となっている。

#### 【0009】

また、予熱層 15 も単に水蒸気と都市ガスの混合物の予熱を促進しているのみならず、それらの混合を促進する効果を有している。水蒸気と都市ガスの混合が不充分であると改質反応の転化率が低下してしまう。そこで、水素生成装置の効率をより向上するには、改質触媒層 14 に供給される水蒸気と都市ガスの混合をより促進することが望まれる。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0010】

原料ガスと水蒸気の混合を行なうために、本発明の水素生成装置では、改質触媒層の上流の円環状空間の一部を半径方向に二分する円筒を設け、前記円筒の内側と外側を流れる流体を流れ方向に向かって前記中心軸を中心として互いに逆方向に旋回させる規定流路を設ける。

#### 【0011】

また生成ガスと選択酸化用空気の混合を行なうために、本発明の水素生成装置では、選択酸化触媒層の上流に水蒸気改質反応により生成した改質ガスに酸化用空気を供給する空気供給部を設け、前記空気供給部と選択酸化触媒層の間の円環状空間の一部を半径方向に二分する円筒を設け、前記円筒の内側と外側を流れる流体を流れ方向に向かって前記中心軸を中心として互いに逆方向に旋回させる規定流路を設ける。

#### 【0012】

また、本発明では流体混合のために、中心軸を同じくする内筒と外筒の間の円環状空間の一部を半径方向に二分する円筒を設け、前記円筒の内側と外側を流れる流体を流れ方向に向かって前記中心軸を中心として互いに逆方向に略 45° から 90° 旋回させる規定流路を設けた水素生成装置用ガス混合器を用いる。

#### 【0013】

また、より混合性能を高めるために、旋回流路の出口の一部を塞ぐ手段や、円環状空間の一部を半径方向に二分する円筒に、半径方向に流体が移動可能な孔を設ける。

#### 【0014】

さらにまた、本発明では流体の混合性能をより高めるために、中心軸を同じくする内筒と外筒の間の円環状空間の一部を半径方向に二分する円筒を流体の流れ方向に複数個直列に設け、前記複数の円筒の内側と外側を流れる流体を流れ方向に向かって前記中心軸を中心として互いに逆方向に旋回させる規定流路を設ける。

#### 【0015】

あるいはまた、本発明では流体の混合性能をより高めるために、中心軸を同じくする内筒と外筒の間の円環状空間の一部を半径方向に二分する円筒を流体の流れ方向に設け、前記円筒の内側と外側を流れる流体を流れ方向に向かって前記中心軸を中心として互いに逆方向に旋回させる規定流路を流体の流れ方向に直列に複数設ける。

#### 【発明の効果】

#### 【0016】

以上の本発明によれば、熱容量が小さく、しかも混合性能の高いコンパクトな混合器を実現できる。そのため、起動時を含んだ水素生成装置の負荷応答性の向上を実現することが可能となる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0017】

##### (第一の実施の形態)

本発明の第1の実施形態における水素生成装置について、図11を用いて説明する。図中1は水素生成装置の全体である。この水素生成装置1は、本発明の燃焼部である燃焼バーナー2の燃焼空間の周囲に複数の同心円筒3～12によって形成された環状空間に、燃焼ガス流路13、改質触媒層14、熱回収層16、変成触媒層17、選択酸化反応用の酸化ガス供給部としての空気供給部18、選択酸化触媒層20を設けている。さらに、改質触媒層14および選択酸化触媒層20のガスの流れに対して上流側に、本発明の特徴となる混合器28をそれぞれ備えている。なお、上記同心円筒は、同心筒であればよく同心円筒に限定されるものでない。

#### 【0018】

本実施の形態の水素生成装置の動作について簡単に説明する。

#### 【0019】

まず、水分を含む水蒸気と都市ガスの混合ガスが、図1に示すように右上から導入され同心円筒9と10および同心円筒9と8で形成される環状空間を移動する間に完全に気化して都市ガスと混合される。この混合ガスは、円筒4および5で形成される第1の環状空間に設けられた改質触媒層14の上流で、本発明の特徴となる混合器28に供給され、より均一に混合された状態で改質触媒層14に導入される。改質触媒層14では、水蒸気が異質反応により水素を含む改質ガスが生成され、熱回収層16を通過後、変成触媒層17に導入されシフト反応により改質ガス中の一酸化炭素が低減される。さらに、変成触媒層から排出された改質ガスは、更に、その後少量含まれる一酸化炭素をほとんど除去するために、空気供給部18から供給される空気と混合される。この混合ガスは、円筒10及び11で形成された第2の環状空間に設けられた選択酸化触媒層20の上流で、混合器28に供給され、空気と改質ガスをより均一に混合し、選択酸化触媒層20に導入される。この、選択酸化触媒層20では、改質ガス中の一酸化炭素を選択酸化反応により燃焼してほぼ完全に一酸化炭素を除去して燃料電池へ供給される。

#### 【0020】

次に、本発明の特徴となる上述の混合器について詳述する。

#### 【0021】

まず、変成触媒層から排出される生成ガスと選択酸化用空気の混合器の概略構成図を図1に示す。図1において、10と同心円筒11は従来技術と同様の同心円筒であり、生成ガスと選択酸化用空気の混合ガスは図中下側から上側へ流れている。本実施の形態では同心円筒10と同心円筒11の間に、その間を半径方向に二分する混合用同心円筒25を設

ける。そして、この混合用同心円筒 25 と同心円筒 10 の間に混合ガスの上流方向に向かって右回りの螺旋形状の 4 つの内側流路規定部 26 を設ける。さらに、混合用同心円筒 25 と同心円筒 11 の間に混合ガスの上流方向に向かって左回りの螺旋形状の 4 つの外側流路規定部 27 を設ける。これらによって、流体の流れを前記環状空間の中心軸に対して互いに逆方向に旋回させる規定流路を有する混合器 28 を形成している。流路規定部 26 と 27 は板材で構成され、同心円筒 25 及び 10 の間の空間と、同心円筒 25 及び 11 の間の空間をそれぞれ円周方向に 4 分割した空間内を円周方向に 90° 旋回する螺旋形状となるよう設けられている。

#### 【0022】

図中に矢印で示した A は混合器 28 に流入する前の混合ガス、B は混合器 28 を流出する混合ガス、C と D は混合用同心円筒 25 によって内側と外側に二分される流れである。

#### 【0023】

なお、本発明の混合器 28 を水素生成装置に適用した例を図 11 に示す。図 11 中、従来技術と同一の構成要素には同じ符号を記しており、28 が本発明の混合器である。本発明の混合器 28 は混合性能が高いため、従来技術では 2 段必要であった混合層および選択酸化触媒層を 1 段で済ませることができるため熱容量を低下させることが可能となり、しかも、選択酸化用空気の供給量を必要最小限に抑えることができるため、生成した水素の選択酸化用空気による消費を抑制でき、高効率な水素生成器を得ることができる。

#### 【0024】

図 1 に示した本発明の混合器 28 の動作をわかりやすく説明するため、流路規定部 26、27 と、混合用同心円筒 25 と同心円筒 10 との間を流れる流体、および混合用同心円筒 25 と同心円筒 11 との間を流れる流体を個別に図 2 に描いて示した。図 2-1 と図 2-2 には、各々に混合用同心円筒 25 の内側と外側を流れる流体 C、D の流れを矢印で示している。このように混合器 28 に入った流体は混合用同心円筒 25、流路規定部 26、および 27 によって左右逆方向に旋回する流れに分割され、各々円周方向に 90° 旋回した位置で、分割された流体が一つの流れになって混合される。

#### 【0025】

図 1 に示した本発明の混合器 28 の動作を更にわかりやすく説明するため、図 1 の混合器 28 の中心軸上に視点を置いて 360° 回転して透視した図を図 3 に示す。図中の符号は図 1 と同じである。また、混合器 28 の円周を 90° づつ 4 分割した位置を、0~270° の線で図示している。図 3 の表示では、混合用同心円筒 25 の内側を流れる流体 C は混合器 28 内を図の左方向に流れ、混合用同心円筒 25 の外側を流れる流体 D は混合器 28 内を図の右方向に流れて流出し、出口部で両者は混合する。この図より、例えば 90° の出口位置 E に流出する流体は、0° と 180° の位置から流入する流体の半分づつが混合したものであることが明白である。すなわち、本発明の混合器 28 では円環状流路の対向した反対位置を流れる流体どうしを効果的に混合することができる。しかも本発明の混合器 28 は板材で構成されているため、熱容量が小さく、起動や負荷変動に要する時間を短縮できる。

#### 【0026】

なお、本実施の形態では流路規定部 26、27 は板材で構成しており三次元的な成型が必要になるが、丸棒や角棒等の棒材を用いれば作成が容易になる。

#### 【0027】

また、本実施の形態では流路規定部 26、27 を各々 4 つづつ用いていたが、例えば図 4 に示したように各々 8 つづつ用いれば、図中に白と黒の矢印で流れを示したように、混合器入口で円周方向に 90° の位置にある流体どうしを効果的に混合することができる。

#### 【0028】

なお、流路規定部 26、27 の数は必要性に応じて増減すれば良い。例えば円環状流路の対向した反対位置を流れる流体どうしを混合する場合でも、図 5 に示したように 8 つづつの流路規定部 26、27 を用いれば、より混合を促進することができる。また、その形状も図示したような曲線的なものに限らず、圧力損失の低減やより効果的な混合を目的と

して、直線的なものや直線と曲線を組み合わせた形状でもかまわない。

【0029】

なお、上記実施の形態では本発明の混合器を生成ガスと選択酸化用空気の混合に用いた場合について説明したが、図11に示したように、改質触媒層14の上流に同様の混合器を設け、原料ガスと水蒸気の混合にも当然適用することができ、また改質触媒層へ供給される原料ガスと水蒸気の混合と、選択酸化触媒層へ供給される生成ガスと空気の混合の両方に混合器28を用いれば、より高効率な水素生成装置を得ることができる。

【0030】

図6には本発明の混合器の規定部による原料ガスと水蒸気の混合ガスの旋回角度と、それを用いた場合の改質触媒の改質反応転嫁率の関係を図示している。図6に示されるように、改質触媒層14の上流に混合器28を設けることで、水蒸気改質反応の反応転化率を向上させることができ、改質器効率の向上を図ることができることが分かる。特に、混合ガスの旋回角度が90°の場合最も高い転化率を得ることができ、旋回角度が45°よりも小さいと転化率の向上は得られるものの、その効果は比較的小さい。そこで、本発明の混合器においては、規定流路による流体の旋回角度は45°以上90°以下が効果的であるといえる。

【0031】

(第二の実施の形態)

本発明の混合器の第2の実施形態を図7を用いて説明する。図7は本来曲面で構成される混合器29を、図3と同様に平面的に図示している。図7の構成要素のうち、図3のものと同一の要素には同じ符号を付している。なお、図7-1と図7-2は各々混合器29の上面図と平面図で、流体は上述の実施例と同様に下方から上方へ流れているものとする。

【0032】

本発明が前述の実施例と異なる点は、混合器29の出口部に邪魔板30を設けることにより出口部の開口面積を狭めている点である。開口面積を狭くすることによって混合器29を流出する流体の流速を速め、混合用同心円筒25の内側を流れた流体と外側を流れた流体の混合を促進している。

【0033】

(第三の実施の形態)

本発明の混合器の第3の実施形態を図8を用いて説明する。図8においても本来曲面で構成される混合器31を、図3と同様に平面的に図示している。図7の構成要素のうち、図3のものと同一の要素には同じ符号を付している。なお、図7-1と図7-2は各々混合器31の上面図と平面図で、流体は上述の実施例と同様に下方から上方へ流れているものとする。

【0034】

本実施例が前述の実施例と異なる点は、混合器31の出口部に、混合用同心円筒25の内側流路もしくは外側流路のみに開口した開口部部32を設けた邪魔板33を配置するとともに、混合用同心円筒25の出口近傍に開口部34を設けている点である。このように構成することにより、混合器31を流出する流体は開口部部32を通過せざるを得ないため、混合用同心円筒25の内側及び外側を流れた流体は混合用同心円筒25の開口部34を通り、互いに混合されて流出されるようになる。すなわち、本実施例の混合器31は、混合用同心円筒25の内側及び外側を流れた流体が開口部32と34を通過する際に強制的に混合されるため、より高い混合性能を得ることができる。

【0035】

本発明の混合器は非常にコンパクトであり、複数直列に配置して使用することにより混合性能を更に向上することが可能である。例えば図9に示した実施例は、図8に示した実施例と同様の混合器35を上流に配置し、図4に示した実施例と同様の混合器36を下流に配置したものである。各々の混合器については上述した通りであるが、複数の混合器を直列に配置することにより、より高い混合性能を得ることができる。この際、混合器35



と混合器 36 の両方で混合用同心円筒 25 を共通とし、図 10 に示したように 1 つの混合用同心円筒 25 の両側に規定流路を設けると構造を簡単化することができる。

【産業上の利用可能性】

【0036】

本発明の水素生成装置は、熱容量が小さく、しかも混合性能の高いコンパクトな混合器を実現でき、燃料電池の負荷応答性を向上させるという効果を有し、水素生成装置およびそれを備える燃料電池システム等に有用である。

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図 1】 本発明の第 1 の実施の形態における水素生成装置中の混合器の概略構成図

【図 2】 本発明の第 1 の実施の形態における水素生成装置中の混合器の概略構成図

【図 3】 本発明の第 1 の実施の形態における水素生成装置中の混合器の概略構成図

【図 4】 本発明の第 1 の実施の形態における水素生成装置中の混合器の概略構成図

【図 5】 本発明の第 1 の実施の形態における水素生成装置中の混合器の概略構成図

【図 6】 本発明の第 1 の実施形態における混合器の性能の説明図

【図 7】 本発明の第 2 の実施の形態における水素生成装置中の混合器の概略構成図

【図 8】 本発明の第 3 の実施の形態における水素生成装置中の混合器の概略構成図

【図 9】 本発明の第 3 の実施の形態における水素生成装置中の混合器の概略構成図

【図 10】 本発明の第 3 の実施の形態における水素生成装置中の混合器の概略構成図

【図 11】 本発明の第 1 の実施形態における水素生成装置の概略構成図

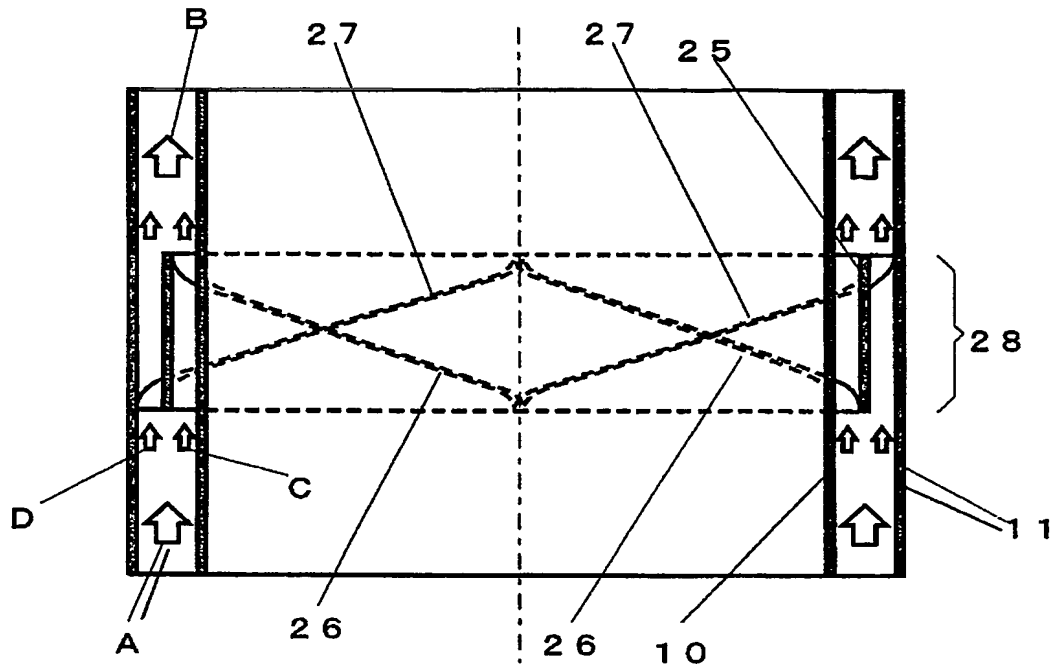
【図 12】 従来技術による水素生成装置の概略構成図

【符号の説明】

【0038】

- 1 水素生成装置
- 2 燃焼バーナー
- 3 ~ 12 同心円筒
- 13 燃焼ガス流路
- 14 改質触媒層
- 15 予熱層
- 16 熱回収層
- 17 変成触媒層
- 18 空気供給部
- 19 第 1 の混合層
- 20 第 1 の選択酸化触媒層
- 21 第 2 の混合層
- 22 第 2 の選択酸化触媒層
- 23, 24 加熱器
- 25 混合用同心円筒
- 26 内側流路規定部
- 27 外側流路規定部
- 28, 29, 31 混合器
- 30, 33 邪魔板
- 32 開口部
- 34 開口部

【書類名】図面  
【図 1】



【図 2】

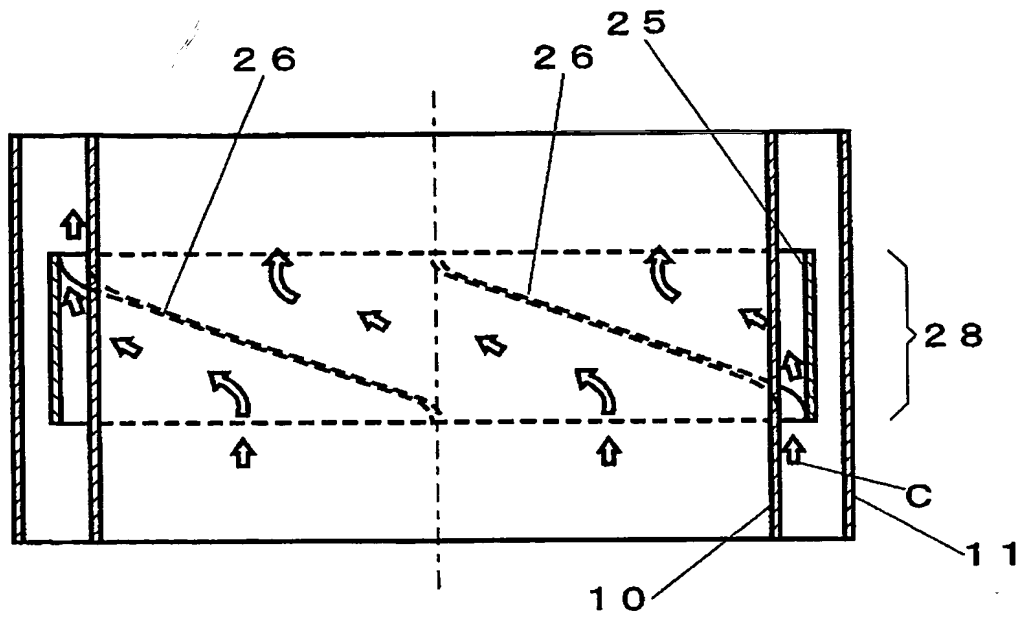


図2-1

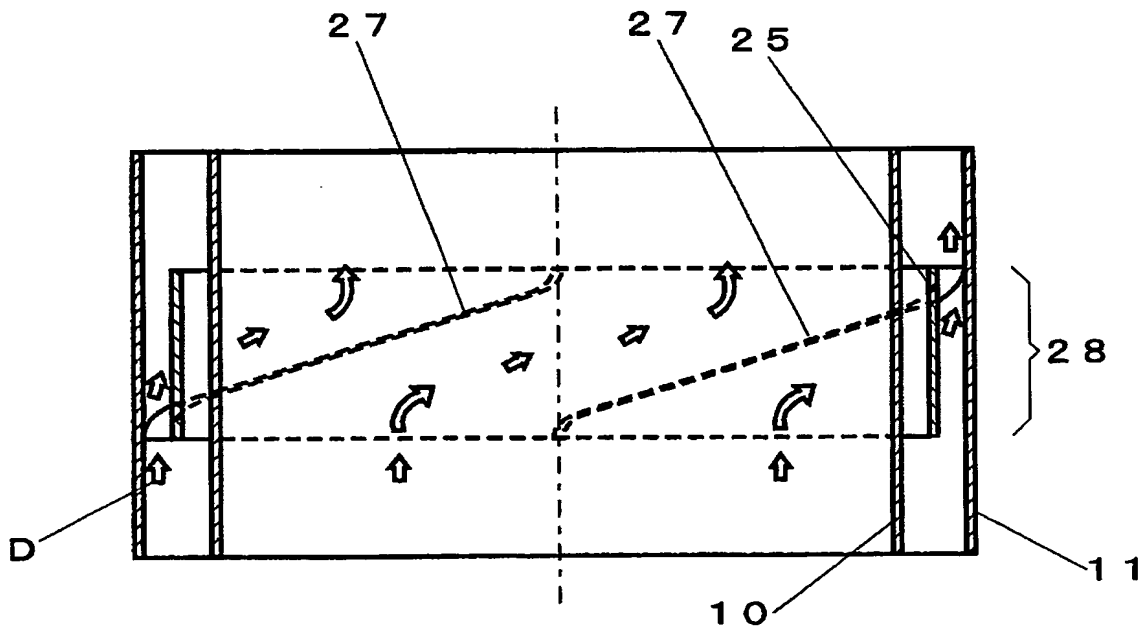
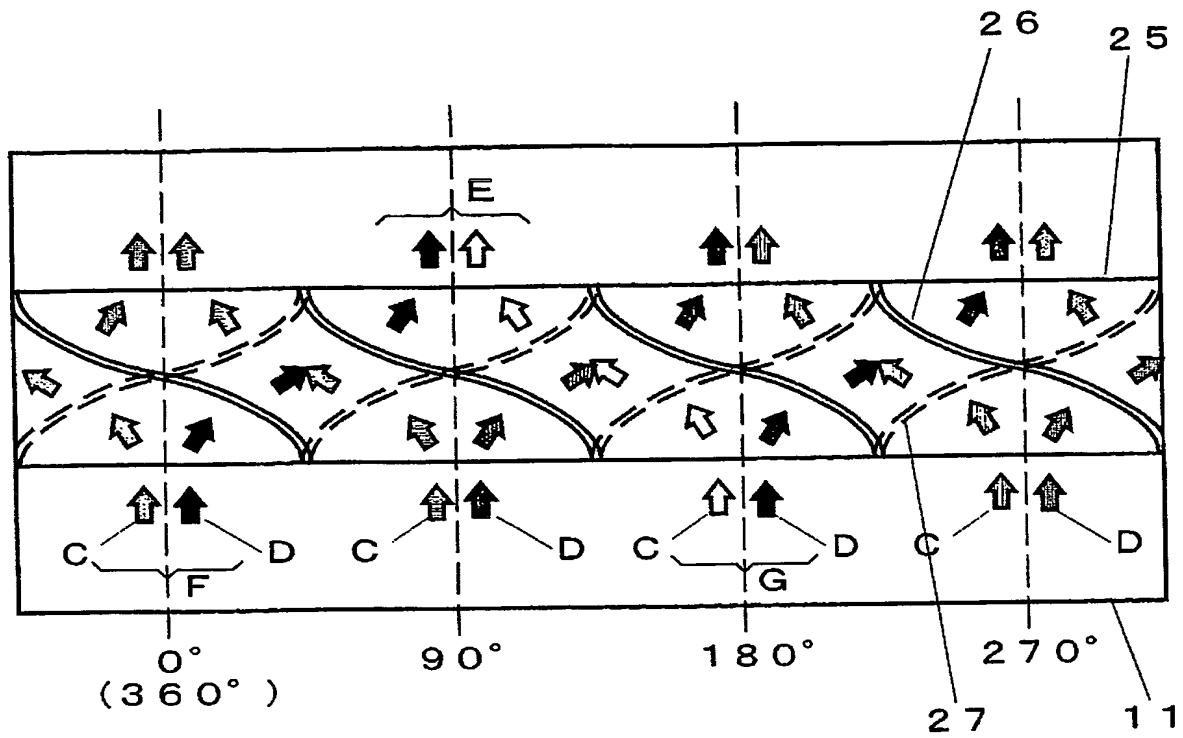
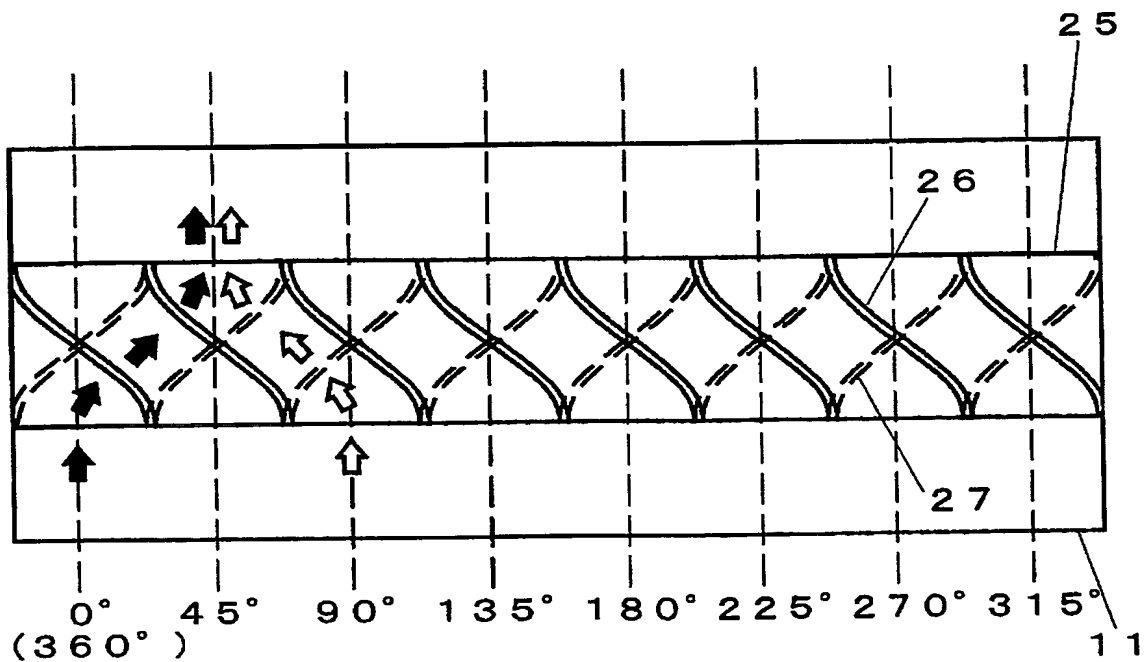


図2-2

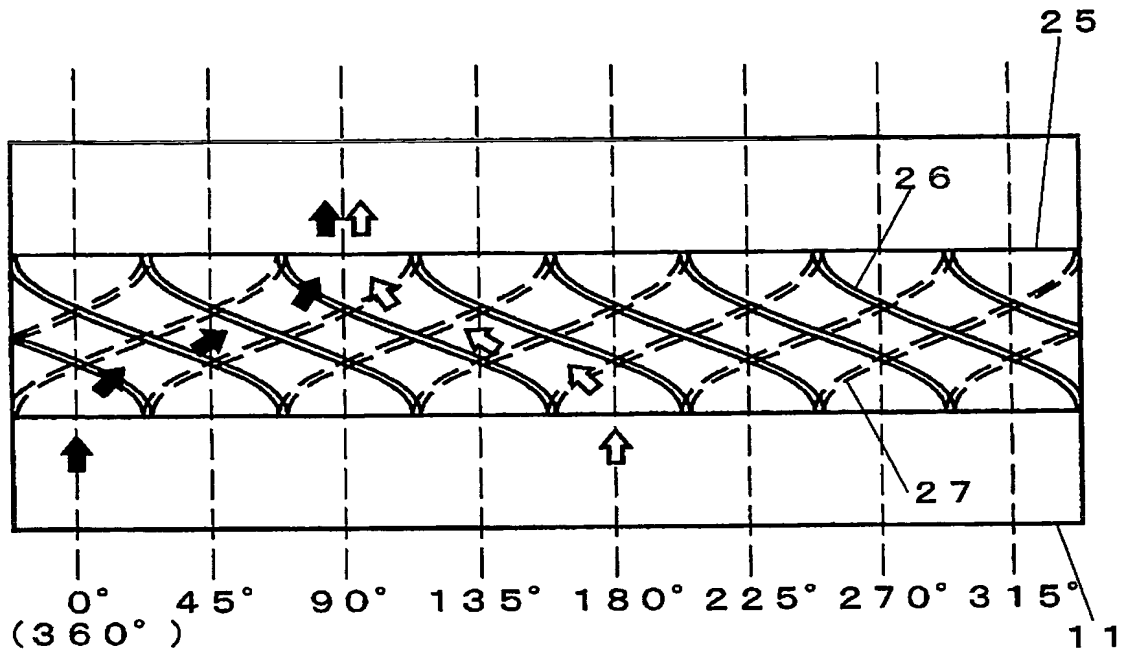
【図 3】



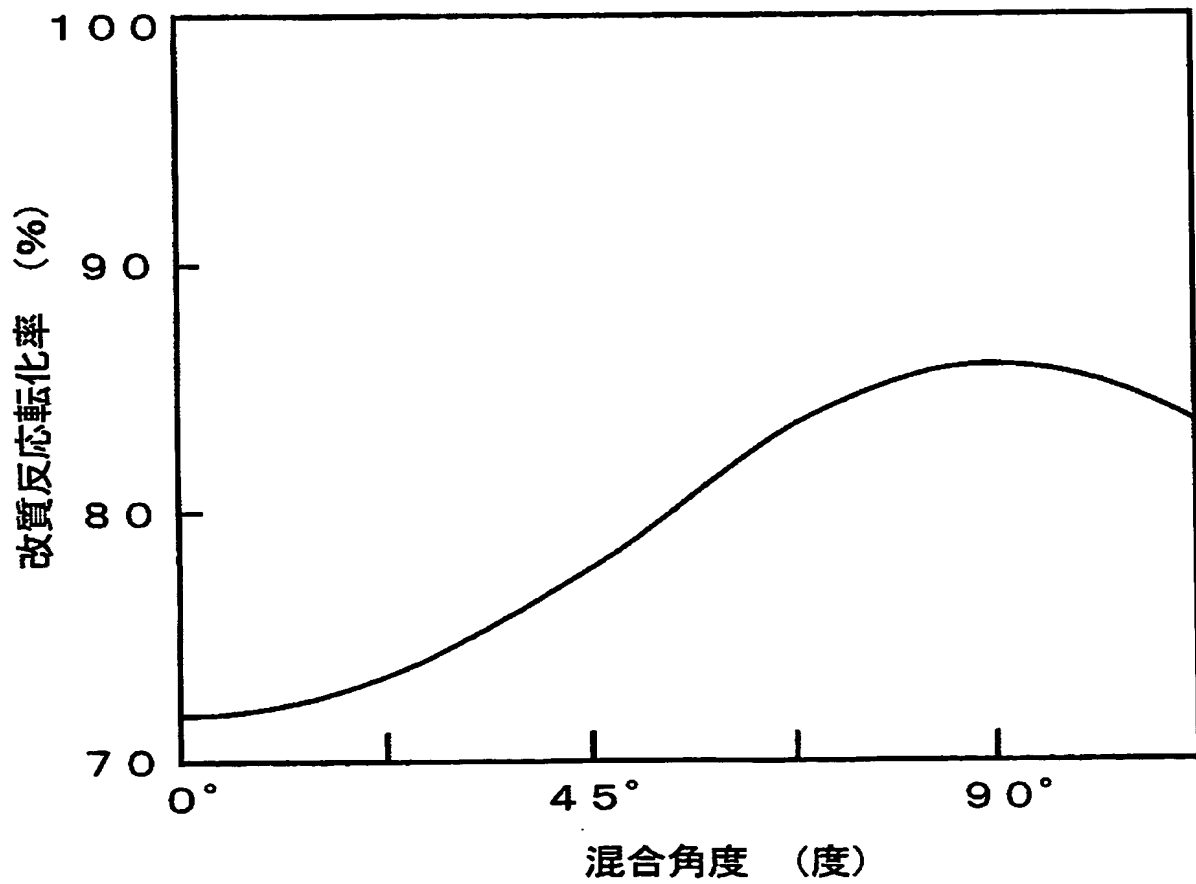
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

29

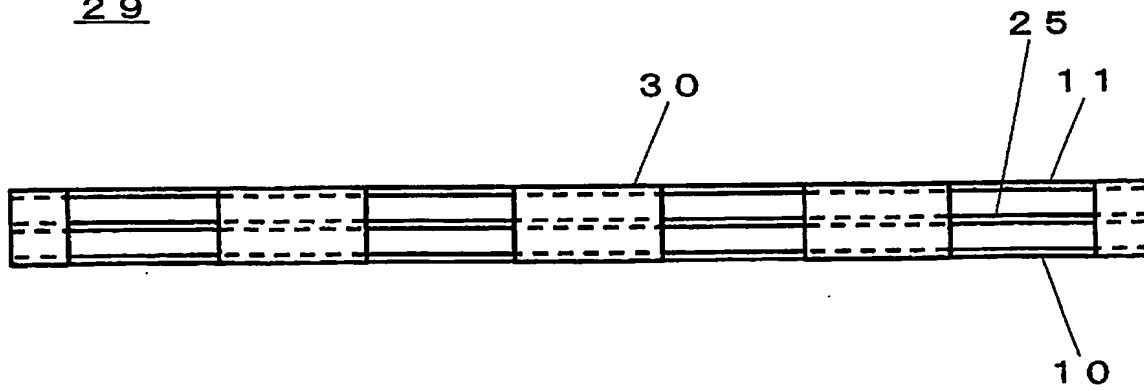


図7-1

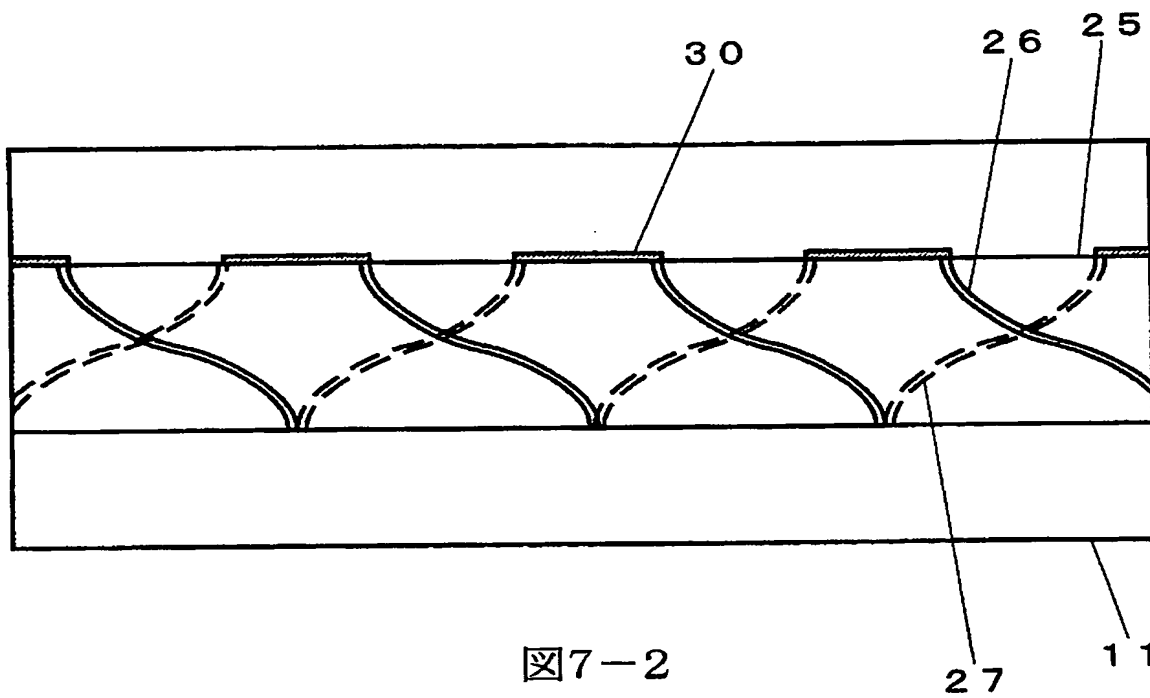
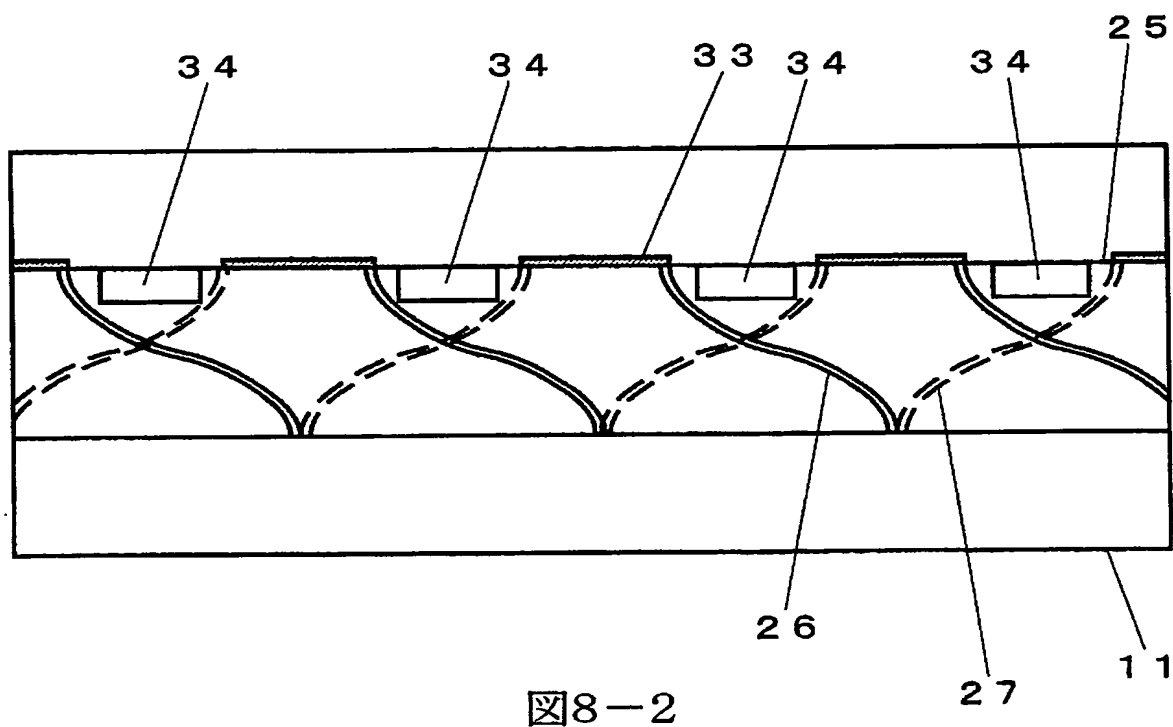
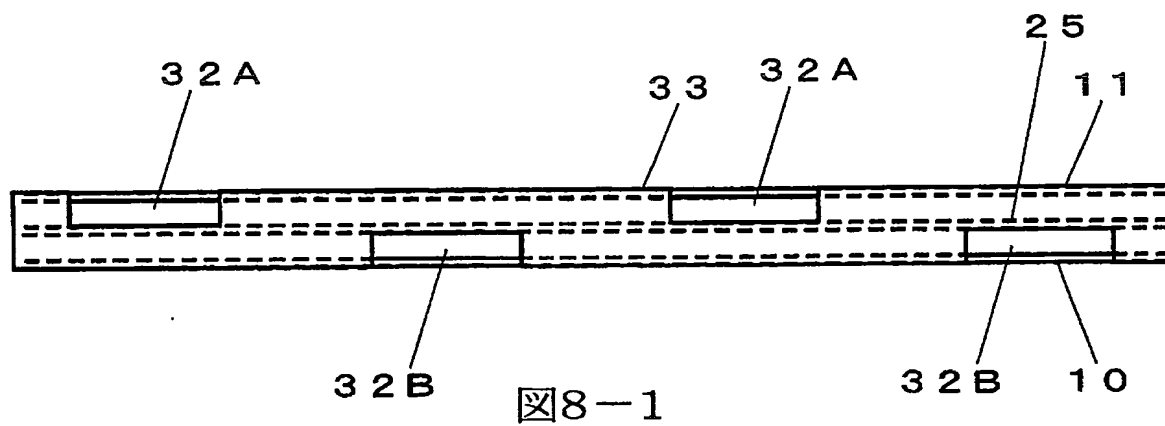


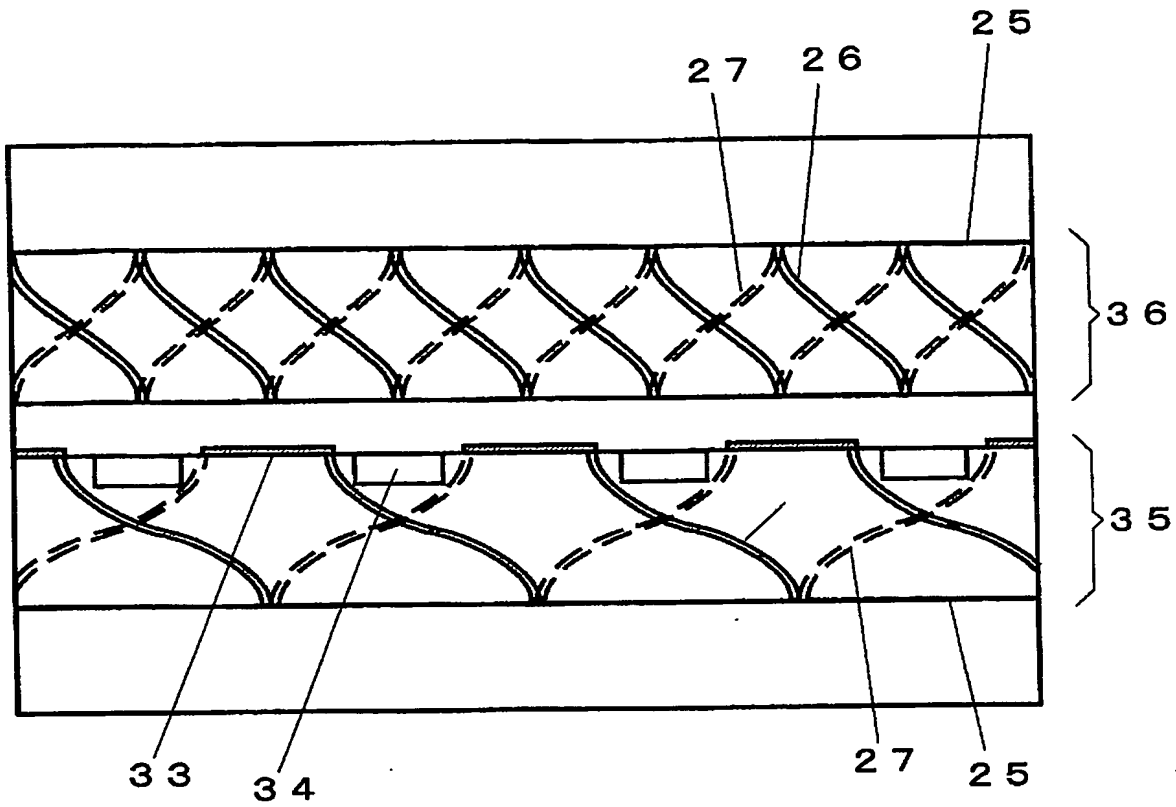
図7-2

【図8】

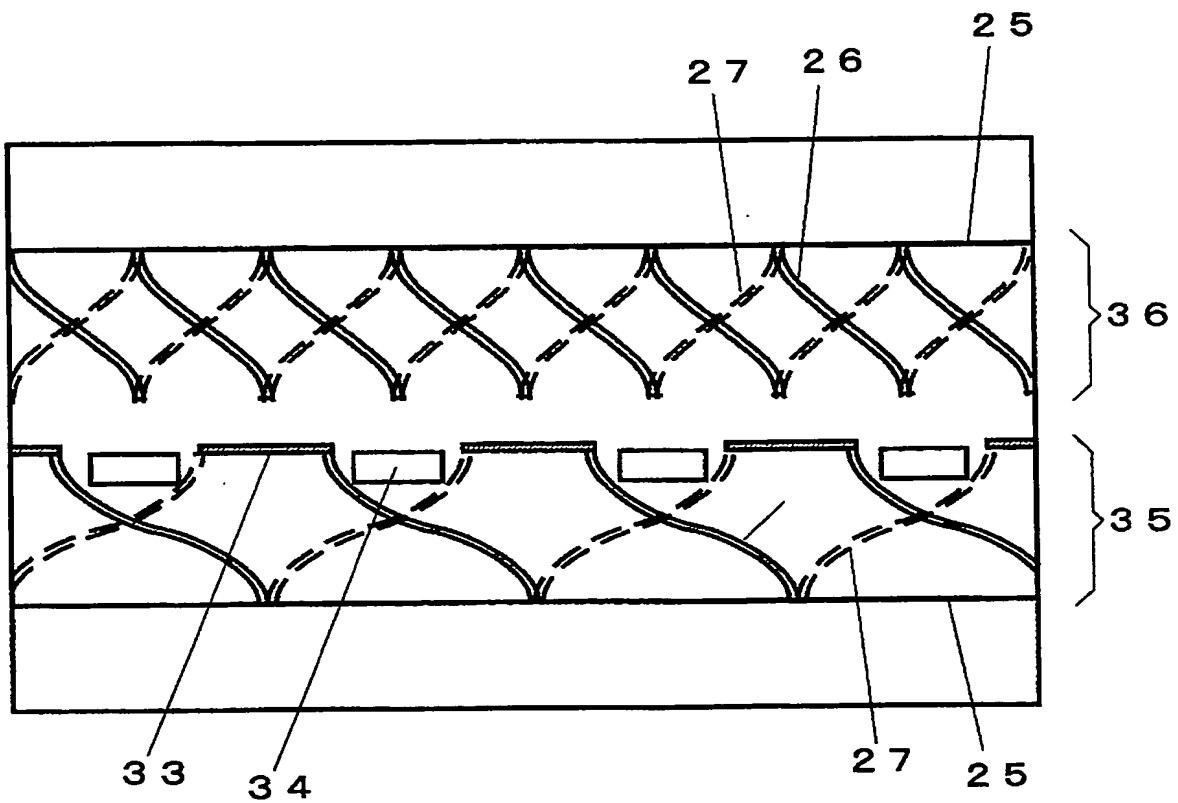
31



【図 9】

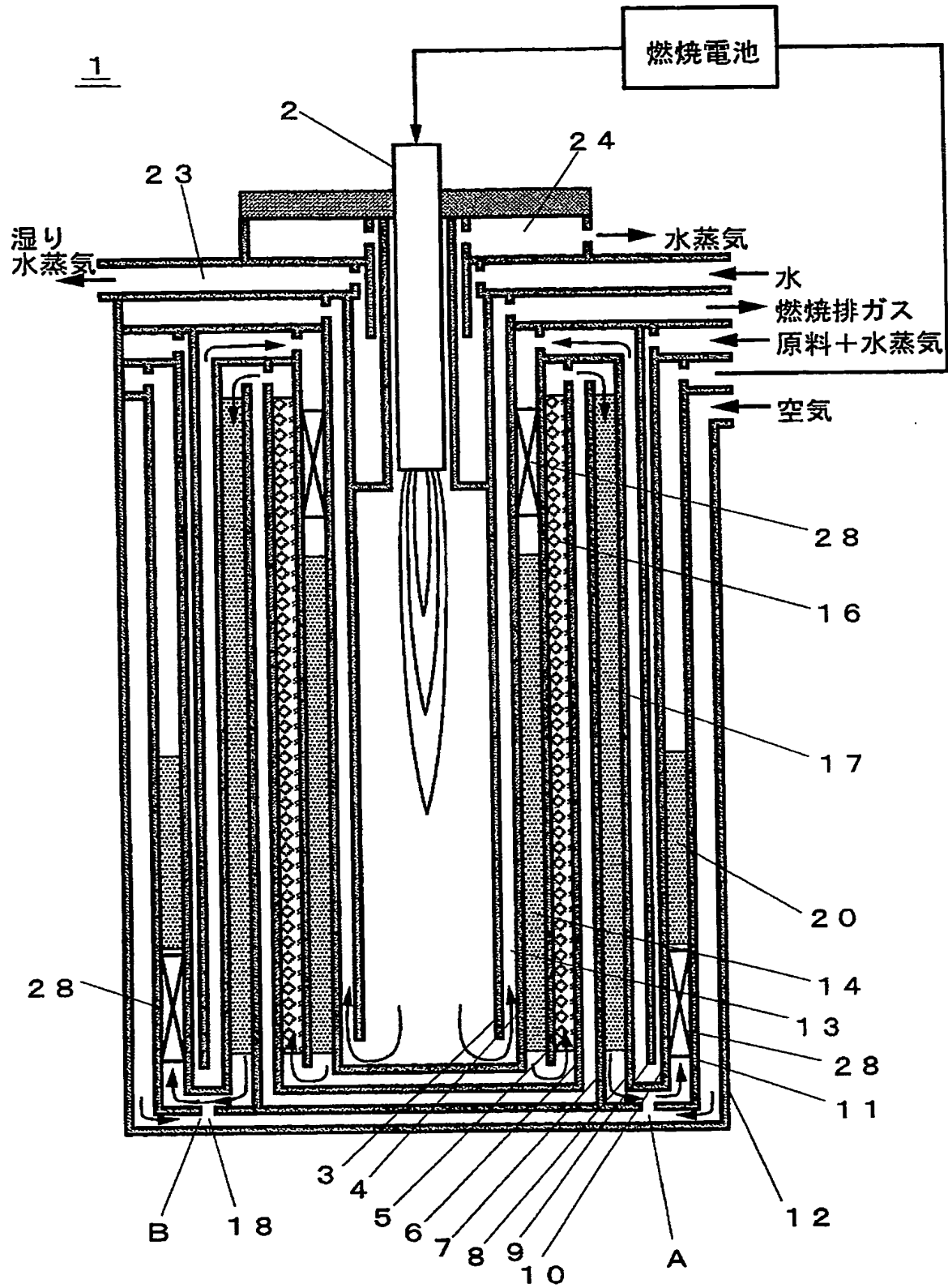


【図 10】

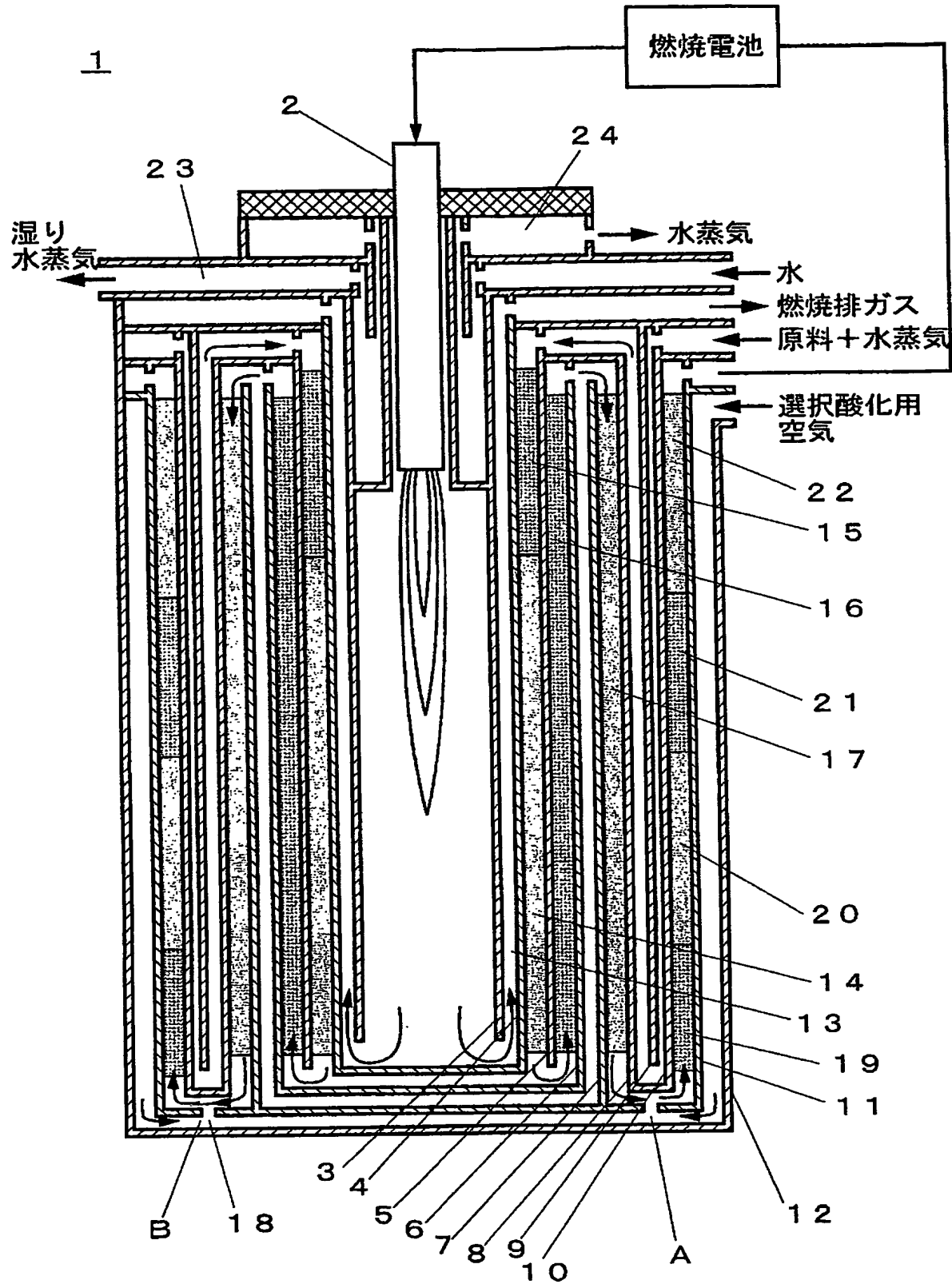




【図 11】



【図 12】



**【書類名】要約書****【要約】**

**【課題】**改質反応の原料ガスと水蒸気の混合促進のためにアルミナ球充填層を用いているが、熱容量が大きくなるため起動時間がかかる上、水蒸気が十分に加熱されていないアルミナ球によって凝縮し、水蒸気不足のため炭素析出の危険性があった。また、アルミナ球充填層では十分な混合は不可能であり、改質反応転化率の低下、および過剰に供給する必要のあった選択酸化用空気による水素の消費による改質器効率の低下の原因となっていた。

**【解決手段】**改質触媒層の上流の円環状空間の一部を半径方向に二分する円筒を設け、前記円筒の内側と外側を流れる流体を流れ方向に向かって前記中心軸を中心として互いに逆方向に旋回させる流路を設ける。

**【選択図】**図 1

特願 2 0 0 4 - 0 9 1 4 4 0

ページ : 1/E

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 5 8 2 1 ]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地  
氏 名 松下電器産業株式会社

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP04/018411

International filing date: 09 December 2004 (09.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-091440  
Filing date: 26 March 2004 (26.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 10 February 2005 (10.02.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse